

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

LUANA CAROLINE DE SOUSA BATISTA

**INFILTRAÇÃO MARGINAL EM COROAS PROTÉTICAS FIXADAS
COM CIMENTOS RESINOSOS: REVISÃO DE LITERATURA**

João Pessoa

2015

LUANA CAROLINE DE SOUSA BATISTA

**INFILTRAÇÃO MARGINAL EM COROAS PROTÉTICAS FIXADAS
COM CIMENTOS RESINOSOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Odontologia, da Universidade
Federal da Paraíba em cumprimento
às exigências para conclusão.

Orientador: Prof. Dr. Túlio Pessoa de Araújo


João Pessoa

2015

LUANA CAROLINE DE SOUSA BATISTA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Odontologia, da Universidade
Federal da Paraíba em cumprimento às
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Odontologia, da Universidade
Federal da Paraíba em cumprimento
às exigências para conclusão.


Monografia aprovada em: 10/07/2018



Prof. Tulio Pessoa de Araújo
(Orientador – UFPB)



Prof. André Ulisses Dantas Batista
(Examinador – UFPB)



Prof. Rinaldo Moreira Pinto
(Examinador – UFPB)

Prof. Robinson Viégas Montenegro
(Examinador – UFPB)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia.

Aos meus pais que um dia sonharam comigo... E me amaram antes mesmo que eu existisse. Vocês se alegraram com a minha chegada ao mundo, acompanharam meu crescimento e trabalharam dobrado, sacrificando seus sonhos em favor dos meus. Não foram apenas pais, mas amigos e companheiros, mesmo nas horas em que meus ideais pareciam distantes e inatingíveis. Incontáveis foram as vezes que meu cansaço e preocupação foram compartilhados por vocês, procurando amenizar minha ansiedade, mantendo-me firme diante dos obstáculos, numa união que me incentivava a prosseguir. O momento que vivo agora é fascinante e só existe porque vocês se doaram em silêncio e aceitaram viver comigo o meu sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu irmão, pelo companheirismo.

A João Vitor, pela paciência, companheirismo e acolhimento.

Ao meu orientador professor doutor Túlio Pessoa de Araújo, pela orientação, apoio e confiança.

Aos meus amigos de curso, companheiros de trabalho e estudo, por tudo que foi vivido.

Aos meus irmãos na amizade, Amanda, Raiana, Ariadne, Fabrício, Cristiano e Caline que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Aos meus queridos amigos “Imprudentes”, por todas histórias vividas, todos momentos de imensa alegria e por todo carinho envolvido.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Porque cada um, independente das habilitações que tenha, ao menos uma vez na vida fez ou disse coisas muito acima da sua natureza e condição, e se a essas pessoas pudéssemos retirar do quotidiano pardo em que vão perdendo os contornos, ou elas a si próprias se retirassem de malhas e prisões, quantas mais maravilhas seriam capazes de obrar, que pedaços de conhecimento profundo poderiam comunicar, porque cada um de nós sabe infinitamente mais do que julga e cada um dos outros infinitamente mais do que neles aceitamos reconhecer.”

José Saramago

RESUMO

Objetivo: Estudar, por meio da literatura, a microinfiltração marginal na interface de coroas protéticas fixadas à dentes humanos com diferentes cimentos resinosos.

Método: Realizou-se, consultas por meio das bases de dados Scielo, LILACS, MEDLINE, PubMed, ScienceDirect, Portal de periódicos CAPES. Foram utilizadas para busca os seguintes descritores: Cimentos de resina; Cimentação; Microinfiltração marginal.

Resultados: Foram selecionados um total de 63 trabalhos. Para efeito comparativo, foram selecionados 11 artigos com metodologia relativamente parecida. Alguns trabalhos mostraram superioridade de alguns cimentos resinosos, contudo alguns agentes resinosos adesivos ainda não são mais resistentes à infiltração que o fosfato de zinco.

Conclusão: Nos diversos trabalhos, os cimentos Panavia apresentaram a maior resistência a penetração do corante.

DESCRITORES: Cimentos de resina. Cimentação. Infiltração dentária

ABSTRACT

Objective: To study, through literature, the marginal microleakage in prosthetic crowns interface attached to human teeth with different resin cements.

Method: A cross-consultations through Scielo databases, LILACS, MEDLINE, PubMed, ScienceDirect, CAPES Portal. Were used to search the following keywords: resin cements; cementation; Microleakage.

Results: We selected a total of 63 work. For comparison purposes, we selected 11 items with relatively similar methodology. Some studies showed some superiority resin cements, however some resinous adhesives are still more resistant to leakage than zinc phosphate.

Conclusion: In several studies, the Panavia cement showed the highest resistance to dye penetration.

DESCRIPTORS: Resin cements. Cementation. Dental leakage.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 PROPOSIÇÃO	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 METODOLOGIA.....	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 EVOLUÇÃO DA ESTÉTICA EM ODONTOLOGIA	15
4.2 NOVAS POSSIBILIDADES PROTÉTICAS	16
4.3 REABILITAÇÃO ORAL	16
4.4 ASSENTAMENTO AO PREPARO DENTÁRIO.....	17
4.5 CIMENTAÇÃO.....	17
4.6 AGENTES DE CIMENTAÇÃO	18
4.6.1 Cimentação de Fosfato de zinco.....	18
4.6.2 Cimentos Resinosos.....	20
4.6.3 Cimento de Ionômetro de Vidro.....	23
4.7 TERMOCICLAGEM.....	24
4.8 MICROINFILTRAÇÃO.....	24
4.9 ESTUDOS REFERENTES À MICROINFILTRAÇÃO.....	25
5 DISCUSSÃO.....	32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais dinamicamente, confirma-se a relevância da busca constante pela beleza como sinônimo de saúde e sucesso, vem sendo veiculado pela mídia insistentemente, aumentando assim o grau de exigência das pessoas em relação aos profissionais da área de saúde.

Os lábios e dentes de forma universal e difusa são reconhecidos como fatores altamente importantes na composição da harmonia facial, de tal forma que o sorriso, quando simétrico e portanto harmonioso, compõe este conjunto expressando beleza (CORREIA *et al.*, 2006).

Em face deste dinâmico contexto, de fundo social, mas também em reflexo aos avanços tecnológicos em várias áreas do conhecimento humano mais enfaticamente dos progressos na esfera da saúde, a Odontologia vem desenvolvendo novos materiais e técnicas, que, dentre outros fins, visam modificar elementos em desarmonia dando às pessoas o aspecto estético requerido sem comprometimento da função.

Desta forma, as expectativas dos pacientes que procuram tratamento dentário por reabilitações com excelência estética, bem como o desejo dos profissionais de odontologia em buscar melhores soluções protéticas têm motivado inúmeros esforços para o aperfeiçoamento tecnológico e biomecânico dos materiais restauradores.

O termo "prótese dentária" é utilizado difusamente na Odontologia para se referir ao artefato que se propõe a substituir a função original dos dentes perdidos ou ausentes (CORREIA *et al.*, 2006).

As próteses de uma maneira geral também confirmam tanto a evolução conceitual quanto prática, sendo inúmeros os avanços. Reconhece-se, por exemplo, que as próteses fixas são usadas para reabilitar, funcional e esteticamente, uma parte do tecido dentário ausente, ou mesmo, os dentes perdidos. São restaurações indiretas, que podem ser unitárias ou múltiplas (CORREIA *et al.*, 2006).

Sabe-se que o cimento dental é determinado como uma substância que tem a capacidade de unir duas superfícies. Podem ser utilizados de diversas maneiras, sendo uma delas, para a fixação de coroas protéticas, em dentes que já foram preparados para este fim. Esta cimentação se dá para que haja o selamento de uma

fenda existente entre o dente e a coroa protética (ANUSAVICE; PHILLIPS, 2005; CAMPOS *et al*, 1999; MUKAI *et al*, 2011).

Desta forma, o cimento também isola termicamente, eletricamente e quimicamente o dente em questão, além de exercer o papel de barreira mecânica, para que não haja microinfiltração de produtos inerentes ao meio bucal como bactérias, produtos bacterianos, sangue, pigmentos, e outros fluídos indesejáveis. Por isso, o cimento deveria ser insolúvel e se aderir às estruturas que estão sendo unidas (CAMPOS *et al*, 1999; ARAÚJO *et al*, 2012; LAPA *et al*, 2013).

O selamento marginal é um requisito que sempre deve ser levado em conta nas próteses fixas, pois, havendo uma solução de continuidade entre a restauração e o dente, pode ocorrer entrada de bactérias, suas toxinas, podendo até levar à destruição do remanescente dentário e alterações pulpares. Este selamento marginal está na dependência de propriedades inerentes ao agente cimentante, como solubilidade, aderência às estruturas que está unindo, entre outras (CAMPOS *et al*, 1999).

De acordo com o estudo de Jardim e Pedrini (1995) compreende-se que sempre haverá uma fina linha de cimento que ficará exposta aos fluidos bucais nas margens da restauração, pois, praticamente não há possibilidade de fechar esta fenda presente entre a coroa protética e a superfície do dente em questão. Há possibilidade que o principal fator que contribua para a infiltração marginal e, como consequência, o aparecimento de cáries secundárias sob as coroas metálicas fundidas, seja a solubilização do cimento que foi utilizado.

No mercado, existe uma enorme gama de materiais que podem ser usados para a fixação final de próteses, dentre eles estão os cimentos de oxifosfato de zinco, ionômero de vidro, cimentos adesivos resinosos e policarboxilatos. Entre os citados, os mais utilizados atualmente são o oxifosfato e os cimentos adesivos resinosos (LAPA *et al*, 2013).

O cimento de oxifosfato de zinco vem sendo utilizado há mais de um século, tornando-se o mais antigo e popular cimento odontológico. Apresenta baixo custo, facilidade de trabalho e boas propriedades mecânicas (GODOROVSKY; ZIDAN, 1992). Ainda hoje, o cimento de fosfato de zinco é o mais utilizado na cimentação de coroas, visto que apresenta baixo custo, facilidade de trabalho e propriedades mecânicas e físicas bem definidas. Sua fixação é dada por embricamento mecânico,

não aderindo quimicamente a nenhum tipo de substrato (ANUSAVICE, PHILLIPS, 2005; SHILLINGBURG, 1998).

Cimentos resinosos convencionais tiveram limitação de uso na cimentação de coroas e próteses parciais fixas, devido à maior espessura de película, baixo tempo de trabalho, irritação pulpar e maior dificuldade de remoção de excesso nas margens da prótese. Estes cimentos, após condicionamento ácido, têm fixação ao esmalte por meio de embricamento micromecânico entre a resina e aos cristais de hidroxiapatita. Já sua fixação à dentina, se dá pela infiltração de monômeros hidrofílicos nos microespaços criados após o condicionamento químico da dentina (MEZZOMO; SUZUKI, 2006).

Com o passar do tempo, surgiram cimentos resinosos com adesão química à diversos metais e à estrutura dental, com película de cimentação medindo 19 µm, e com alta resistência à compressão, quase o dobro da suportada pelo cimento de fosfato de zinco, além de ser praticamente insolúvel aos fluidos bucais (OMURA, 1984; CAMPOS *et al*, 1999; ANUSAVICE, PHILLIPS, 2005).

Com esse avanço em relação aos materiais de cimentação, algo que ainda permanece sem solução é a microinfiltração marginal. Vários materiais tem surgido, alguns de passo único, sem necessidade de condicionamento ácido e primer, contudo sem baixa longevidade clínica. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo, investigar por meio da literatura quais os agentes resinosos adesivos que proporcionariam melhor resistência à microinfiltração marginal, tomando como referência o cimento de oxifosfato de zinco.

Assim, a *apresentação* do tema desta pesquisa – “INFILTRAÇÃO MARGINAL EM COROAS PROTÉTICAS FIXADAS COM CIMENTOS RESINOSOS: REVISÃO DE LITERATURA” -- visa investigar, por meio da literatura especializada, a microinfiltração marginal na interface de coroas protéticas fixadas à dentes humanos com diferentes cimentos resinosos.

2 PROPOSIÇÃO

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Estudar, por meio de uma revista da literatura, a microinfiltração marginal em próteses fixas fixadas com cimentos resinosos, comparando-a com o cimento de oxifosfato de zinco.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever diferentes traçadores para se avaliar a microinfiltração marginal;
- Avaliar qual cimento resinoso que apresenta a maior resistência à infiltração marginal.

3 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de um estudo exploratório, realizado por meio de pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório descritivo, com o apoio do método de índoles dedutiva e descritiva. Para isso, realizou-se busca da literatura nas bases de dados Scielo, LILACS, MEDLINE, PubMed, ScienceDirect, Portal de periódicos CAPES.

Desta forma, foram selecionados artigos nacionais e nas línguas inglesa e espanhola que atenderam aos seguintes critérios de inclusão:

- 1) Ser pesquisa clínica e laboratorial;
- 2) Ter sido executada em dentes humanos;
- 3) Empregando materiais adesivos resinosos com comercialização no Brasil.

Reitere-se, *opportuno tempore*, que os esforços do levantamento bibliográfico, com base na seleção prévia dos mais notáveis marcos teóricos preocupados com o debate do tema monográfico, demandaram a realização de buscas com os seguintes descritores: Prótese parcial fixa; Cimentos de resina; Cimentação; Microinfiltração marginal.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 EVOLUÇÃO DA ESTÉTICA EM ODONTOLOGIA

A evolução da Odontologia tem sido amplamente confirmada pela ênfase do sucesso dos resultados no campo da estética (CORREIA *et al.*, 2006)

Como consequência, a odontologia restauradora tem sofrido uma verdadeira revolução industrial e tecnológica para possibilitar ao dentista opções restauradoras cada vez melhores, sob o ponto de vista estético aliado ao biológico e biomecânico (PHOENIX *et al.*, 2007).

Segundo Correia *et al* (2006), porcelanas e resinas, associadas a uma estrutura metálica, são os materiais mais utilizados na substituição de dentes, porém as próteses com base em metal podem ocasionar alguns problemas estéticos após certo tempo de uso, como:

- Aparecimento da margem metálica das coroas;
- O impedimento que o metal impõe à transmissão da luz, formando uma capa protetora que inibe a difusão da mesma;
- Retração da margem gengival;
- Corrosão do metal promovendo alterações na cor da coroa.

Nesta contextualização, portanto no intuito de evitar tais problemas, as próteses livres de metal viraram uma realidade nos tempos atuais, promovendo um ganho real no aspecto estético, sem que haja perda nas qualidades biomecânicas desses materiais. As próteses metal-free (livre de metal) são constituídas por cerâmicas, que atualmente são resistentes o suficiente para serem utilizadas sozinhas, ou seja, sem a necessidade de serem utilizadas juntamente com metal (CORREIA *et al*, 2006).

Essas novas possibilidades devem ser encaradas e utilizadas sob condições e indicações corretas, lembrando que as reabilitações dentárias com o uso de metais ainda tem seu lugar assegurado na odontologia.

4.2 NOVAS POSSIBILIDADES PROTÉTICAS

A prótese dentária (ou prótese dental) é a arte dental, ciência que lida com a reposição de tecidos bucais e dentes perdidos, visando restaurar e manter a forma, função, estética e saúde bucal (PHOENIX *et al.*, 2007).

Desta forma, o seu principal objetivo é a reabilitação oral, em todas as suas funções: estética, fonética e mastigação. Repõe ou restaura de forma indireta (por meio laboratorial) os (dentes), por meio de confecção de próteses fixas (coroas em metal, porcelana e materiais poliméricos e pontes) ou próteses removíveis como prótese total, a popular dentadura ou prótese parcial removível, ponte móvel (CORREIA *et al.*, 2006).

Recentemente, encontramos próteses modernas produzidas sobre implantes como overdentures, próteses fixas livres de metal (*metalfree*) e próteses protocolo (PHOENIX *et al.*, 2007).

Por sua vez, vale mencionar também, o sistema CAD-CAM, que designa o desenho de uma estrutura protética no computador (Computer Aided Design) seguido da sua confecção por uma máquina de fresagem (Computer Aided Manufacturing). Trata-se de uma tecnologia muito utilizada em várias indústrias e que deve a sua introdução na Odontologia, ao final da década de 70 e início da década de 80 do século passado, a Bruce Altschuler, nos EUA, François Duret, na França, e Werner Mormann e Marco Brandestini, na Suíça (CORREIA *et al.*, 2006).

A tecnologia CAD-CAM tem sido utilizada na Odontologia principalmente na produção de próteses fixas como, por exemplo, coroas, pontes e facetas. Várias empresas têm desenvolvido sistemas CAD-CAM de alta tecnologia (CORREIA *et al.*, 2006).

4.3 REABILITAÇÃO ORAL

A perda de um elemento dentário pode causar alterações que envolvam os âmbitos funcional, estético, emocional, fonético e social do paciente. Portanto, o

plano de tratamento para reabilitar este paciente deve considerar estes aspectos, além de ser realizada provocando o mínimo de danos biológicos ao paciente (HEBLING; PEREIRA, 2007; EDELHOFF; SORENSEN, 2002).

O tratamento para a perda de um dente pode ser feito de diversas maneiras, todas elas tem o mesmo objetivo comum, que além de reabilitar funcionalmente o paciente, melhora sua condição de saúde bucal e sua qualidade de vida (FEINE *et al*, 1998; EL-MOWAFY, 1998).

Dentre esses tratamentos, pode-se destacar os implantes, que tem ótimos resultados na substituição de elementos perdidos, porém, o paciente pode não ter uma condição sistêmica que suporte este tipo de tratamento, além do que o próprio paciente pode não estar disposto a passar por este tipo de tratamento. Nestes casos, o paciente pode optar por utilizar uma prótese fixa como tratamento reabilitador (STEVENSON; REFELA, 2009).

4.4 ASSENTAMENTO AO PREPARO DENTÁRIO

Segundo Craig e Powers (2004), a coroa deve ser fixada o mais rápido possível após a manipulação do cimento, pois, a viscosidade do cimento aumenta com o passar do tempo.

Além disso, o assentamento das coroas está relacionado com a técnica de espatulação e da pressão aplicada durante a cimentação.

4.5 CIMENTAÇÃO

A etapa de cimentação da restauração indireta é fundamental no protocolo clínico e vem sendo modificada e aprimorada a partir de os lançamentos de novos tipos de agentes de cimentação (PENA, 2008).

A cimentação tem como objetivos: isolar a área existente entre a prótese e o elemento dental e proteger o dente dos irritantes químicos, físicos e bacterianos, impedindo assim a recidiva da cárie. A cimentação é a responsável pela estabilidade

e pelas qualidades intrínsecas de retenção da peça protética (ANUSAVICE, PHILLIPS, 2005).

O sucesso clínico das próteses dentárias cimentadas está diretamente ligado à sua fixação.

Mesmo que a implantação de formas otimizadas de retenção e resistência no preparo do elemento dental seja extremamente importante, o agente de cimentação deve ser utilizado para servir como barreira contra a infiltração bacteriana, unindo a interface dente-restauração por meio de alguma interação superficial, podendo esta ser mecânica e/ou química (SHILLINGBURG *et al*, 1998; SHILLINGBURG; KESSLER, 1991).

4.6 AGENTES DE CIMENTAÇÃO

Os cimentos mais empregados para fixação de trabalhos protéticos são os cimentos fosfato de zinco, resinosos e os ionômeros de vidro. O primeiro é o mais antigo, empregado desde o século passado e que vem dando provas de qualidade ao longo do tempo.

Os de ionômero de vidro, apesar de divulgados inicialmente em 1971, só foram introduzidos no mercado ao final da década de 70. Esses cimentos constituem evolução dos de silicato e dos policarboxilatos (NAVARRO; PASCOTTO, 1998).

Os cimentos resinosos foram introduzidos no mercado juntamente com o início da “era adesiva” em 1955 (PRAKKI; CARVALHO, 2001).

Após o aumento da procura de materiais estéticos e adesivos, um aprimoramento constante das resinas compostas e dos materiais que se aderem ao elemento dental é constantemente notado. Com os cimentos resinosos, os materiais fixadores evoluíram muito e os problemas inerentes ao fosfato de zinco, como resistência de união e ao desgaste, alta solubilidade em ambiente bucal, foram reformulados (PRAKKI; CARVALHO, 2001).

4.6.1 Cimento de Fosfato de Zinco

O cimento de oxifosfato de zinco, também conhecido simplesmente por fosfato de zinco foi introduzido por volta de 1860 e ainda vem sendo largamente utilizado na Odontologia (SHILLINGBURG *et al*, 1998; HILL, 2007).

É agente de cimentação mais antigo, com longo histórico de sucesso clínico para próteses cerâmicas, metálicas e metalo-cerâmicas (SHILLINGBURG *et al*, 1998; HILL, 2007). O mesmo foi lançado no mercado como substituto do cimento de oxiclorido de zinco, que era muito irritante à polpa dental e tinha alta solubilidade aos fluidos bucais (TAKAHASHI, 2002).

O fosfato de zinco além de ser utilizado como agente cimentante, pode ser utilizado como material de forramento e de restaurações provisórias, pois apresenta boas propriedades físicas, confiabilidade clínica e baixo custo. Ele é apresentado como pó e líquido que fracionados e misturados resultam numa massa cimentante (SONOKI, 2006).

A especificação nº 8 da ADA (AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1967) padroniza seu uso e o divide em dois tipos, com o tempo de presa variando entre 5 a 9 minutos a 37° C, com 100% de umidade. Para o tipo I a espessura da película deve ser de até 25 µm; para o tipo II esta deve ser de até 40 µm. Sua solubilidade e desintegração devem ser no máximo 0,2% por peso após 24 horas e sua resistência à compressão mínima de 70MPa (SONOKI, 2006).

O assentamento final da prótese quando cimentada com cimento de fosfato de zinco é facilitada através das boas propriedades deste cimento, tais como: pequena espessura de película e bom escoamento. Dentre outras características deste material estão o seu baixo custo, a facilidade de trabalho, limitação do metabolismo das bactérias que causam a cárie e suas boas propriedades mecânicas (PAVANELLI, 1997).

Porém, esse cimento possui algumas limitações como a falta de adesão à superfície dentária; alta solubilidade, o que aumenta o risco de ocorrência de infiltração marginal; pH ácido após a manipulação, podendo causar irritação pulpar e sensibilidade pós- operatória (ANUSAVICE; PHILLIPS, 2005; POWERS; DENNISON, 1974; PEGORARO, 1998).

Todavia, ele pode ser usado na cimentação de próteses unitárias ou parciais fixas com metal, retentores intrarradiculares fundidos e em restaurações ceramo-

cerâmicas do sistema In-Ceram (ANUSAVICE; PHILLIPS, 2005; POWERS; DENNISON, 1974; PEGORARO *et al*, 1998).

O cimento de fosfato de zinco fixa as peças protéticas ao elemento dentário através de retenção mecânica, pelas irregularidades do preparo e da fundição da peça. Este cimento é obtido a partir de uma reação ácido-base que se inicia através da mistura do pó (90% de óxido de zinco e 10% de óxido de magnésio) com o líquido, que é constituído de 67% de ácido fosfórico tamponado com alumínio e zinco (BOTTINO, 2001; RIBEIRO, 2007; NAMORATTO *et al*, 2013).

O cimento de fosfato de zinco tem o pH de 2,0 a pH 4,0 logo após a manipulação, tendendo à neutralização após 24 horas. Devido a acidez inicial e à presença de óxido de zinco na sua composição, este cimento apresenta uma ação antibacteriana. Esses cimentos tem como desvantagens principais a falta de adesão química à estrutura dentária e o pH inicial baixo, podendo assim, causar lesões pulpares (ROSENSTIEL *et al*, 1998; PHILLIPS; BISHOP, 1985).

Os cimentos de fosfato de zinco e ionômero de vidro foram os primeiros a serem utilizados na cimentação de próteses cerâmicas. Porém, estes materiais possuíam características que os levaram ao insucesso, tanto por falhas estéticas, infiltrações marginais, como também pelo deslocamento da peça protética (SANTOS, 2009).

A resistência do cimento de fosfato de zinco é proporcionalmente dependente da relação pó-líquido. Este cimento apresenta entre 80 e 110 MPa de resistência à compressão e de 5 a 7 MPa de resistência à tração. Esses valores permitem que ele seja adequado para resistir aos esforços mastigatórios. Seu alto módulo de elasticidade, cerca de 13GPa, possibilita resistir às deformações elásticas nas áreas de alta carga mastigatória ou em casos de próteses fixas muito longas (DIAZ-ARNOLD *et al*, 1999).

4.6.2 Cimentos Resinosos

Os cimentos resinosos surgiram por volta de 1955, na era da Odontologia adesiva, que com ela trouxe novos tipos de preparo, novos materiais e novas técnicas para cimentação. Esses cimentos são constituídos de matriz orgânica e

cargas inorgânicas, possuindo características estéticas, adesivas, resistência mecânica, além de ser insolúvel em ambientes aquosos. Porém, mesmo com todas estas vantagens, o cimento resinoso convencional exige do operador uma técnica mais cuidadosa e detalhada, além de o tratamento da superfície cerâmica e do substrato dentário (SOARES *et al*, 2009).

Os cimentos resinosos podem proporcionar bons resultados estéticos e quando associados aos sistemas de união, mostram boa capacidade de fixação ao dente e a peça protética, fazendo com que tenham uma ampla utilização no mercado (INOKOSHI *et al*, 1993). Os mesmos estão indicados para fixação de facetas, de retentores intrarradiculares, onlays, inlays, coroas totais de cerâmica pura (ROSENSTIEL *et al*, 1998).

Os cimentos resinosos podem ser ativados de forma física, química ou através de dupla ativação (CAUGHMAN *et al*, 2001). Os cimentos ativados quimicamente são mais indicados para as fixações das restaurações com metal. Os que são ativados por luz são mais indicados para fixação de facetas de cerâmica e os que possuem dupla ativação para os outros casos, como a fixação das coroas ceramo-cerâmica (EL-MOWAFY; RUBO, 2000).

O cimento autoadesivo surgiu com o intuito de superar as limitações dos cimentos já conhecidos, como o fosfato de zinco, o policarboxilato, o ionômero de vidro, e principalmente para simplificar a técnica adesiva, já que a aplicação deste cimento se dá em passo único, não sendo necessária a aplicação prévia de um agente adesivo ou qualquer pré-tratamento ao elemento dentário. Além disso, este reúne em um único produto o ácido, primer, adesivo e cimento (RADOVIC *et al*, 2008).

Os cimentos resinosos tem como grande vantagem a adesão às estruturas metálicas, resinosas e de porcelana. São insolúveis aos fluidos bucais, apresentam alta resistência à tensão, possibilidade de seleção de cor e em alguns produtos a radiopacidade (ALFREDO *et al*, 2006), além de ter a resistência à fratura maior comparado com os outros cimentos. Porém, os mesmos podem causar irritação pulpar (ANUSAVICE; PHILLIPS, 2005; MATELLO, 2005), alto custo, técnica para sua utilização é mais sensível, além de dificuldade de remoção de excessos.

Os cimentos resinosos de dupla ativação atualmente são os mais utilizados, pois estes apresentam boa polimerização por toda extensão da película, sua

polimerização combina as propriedades desejáveis dos agentes ativados quimicamente e ativados por luz, apresentando iniciadores químicos que complementam a polimerização que é iniciada com a luz (MENG *et al*, 2006; PEUTZFELDT, 1995).

Em consequência dos problemas do material, os cimentos resinosos convencionais passaram a ser utilizados estritamente para cimentação de próteses e coroas parciais fixas com metais. Alguns dos problemas inerentes a esse material são: maior espessura de película, pouco tempo de trabalho, dificuldade de remoção dos excessos nas margens e irritação à polpa (LEINFELDER; LEMONS, 1989; STANINEC *et al*, 1988).

A partir dessa problemática e com o desenvolvimento da tecnologia, alguns desses problemas foram sanados. Para isso, o cimento resinoso Panavia Ex (Kuraray, Japan) possui um grupo éster fosfatado adicionado ao monômero, que tem como função a adesão química à estrutura dental e à diversos metais (OMURA, 1984).

Algumas das propriedades deste tipo de cimento são: resistência à compressão maior que a do fosfato de zinco, insolubilidade aos fluidos bucais, formação de uma fina película de aproximadamente 19 μm . A polimerização deste cimento é química e anaeróbica. Quando na presença de oxigênio a polimerização é retardada, facilitando assim, a remoção dos excessos após assentamento da peça protética (TJAN; LI, 1992).

A partir destas propriedades e suas características mecânicas, o cimento resinoso Panavia Ex torna-se recomendável também para a cimentação de coroas metálicas fundidas (TJAN; LI, 1992). Além do Panavia Ex, também existe o cimento Panavia 21, que difere do primeiro pela presença de um primer e um novo sistema pasta-a-pasta.

Os cimentos resinosos apresentam um grande problema quando utilizados em preparos dentários intra-sulculares, pois é difícil controlar a umidade nessa região. Esse fator, que não pode ser pesquisado em laboratório, torna difícil seu aprimoramento com relação a este fato (MOJON *et al*, 1996).

Segundo Jardim e Pedrini (1995), na interface dente/material restaurador sempre vai haver uma fenda, mesmo que as restaurações estejam muito bem adaptadas ao dente. Esse espaço encontra-se repleto de microorganismos, células

epiteliais descamadas, micro-fragmentos originados do dente e da restauração, restos alimentares, entre outros produtos indesejáveis, que criam um ambiente favorável à multiplicação de bactérias cariogênicas e à recidiva de cárie.

Para ser considerado ideal, o agente cimentante deve apresentar características como biocompatibilidade, bom selamento marginal, isolante térmico, elétrico e mecânico, insolubilidade no meio bucal, pequena espessura de película, alta resistência à compressão e à tração, adesão às estruturas dentais e aos materiais restauradores, entre outras características (BOHN *et al*, 2009; CAMPOS *et al*, 1999; ANUSAVICE; PHILLIPS, 2005).

A retenção mecânica da prótese pode estar ligada às alterações dimensionais que ocorrem durante a presa do cimento, que pode ser consequência da perda ou do ganho de água ou dos diferentes coeficientes de expansão térmica do dente, da peça protética e do agente de cimentação (ANUSAVICE; PHILLIPS, 2005). Portanto, quanto menor for a espessura do cimento, melhor será sua ação.

4.6.3 Cimento de Ionômetro de Vidro

O cimento de ionômero de vidro possui propriedades como liberação de flúor, adesão ao elemento dental, baixa solubilidade aos fluidos bucais, resistência e retenção, além de seu coeficiente de expansão térmica, que é ser similar ao do dente. Na sua fórmula, foram adicionados componentes resinosos, aumentando sua resistência à tração e à compressão, contudo o seu coeficiente de expansão térmica, aproximou-se ao das resinas híbridas (NAVARRO; PASCOTTO, 1998).

Os ionômeros de vidro apresentam baixa viscosidade e fina película de cimento, por estes motivos, são uma boa opção para fixação de peças protéticas. A espessura de película deste material se assemelha à do cimento de fosfato de zinco. Para um bom desempenho clínico deste material, o profissional deve estar atento ao seu correto manuseio, pois, qualquer negligência irá comprometer o resultado final esperado (NAVARRO; PASCOTTO, 1998).

4.7 TERMOCICLAGEM

A dentina tem uma formação que interfere na adesão, podendo ser citada sua umidade e constituição orgânica. Assim, quando o cimento se adere à dentina, esta união está sujeita à umidade, toxinas, bactérias e enzimas hidrolíticas presentes na saliva e na dentina. Esta ligação também será submetida às forças mastigatórias, traumatismos e aos contatos dos dentes opostos e da língua, além de sofrer ciclagem térmica na ingestão de alimentos quentes, frios e na respiração (UCHIYAMA, 1986).

4.8 MICROINFILTRAÇÃO

A Infiltração marginal é definida como a penetração ou percolação de produtos como bactérias, produtos bacterianos, fluidos corados, detritos, dentre outras substâncias indesejáveis na interface constituída entre dente e a restauração ou entre dente e camada de cimento (ARAÚJO *et al*, 2003; MAUKAI *et al*, 2011).

A microinfiltração é preocupante porque as bactérias e os produtos bacterianos podem ter efeito sobre o remanescente dental e o tecido pulpar. O processo de infiltração pode afetar a interface dente-cimento associada com uma restauração da coroa, bem como a interface dente-fundição (LINDQUIST; CONNOLLY, 2001).

Na geração dos cimentos resinosos, que tem a capacidade de se ligarem ao esmalte e, em menor grau, à dentina, a microinfiltração pode ser controlada independente de sua base. Tjan e Chiu (1989) descobriram que o tipo de cimento utilizado na cimentação das peças protéticas influencia mais na infiltração de uma coroa artificial que o material utilizado para confecção do núcleo.

Tjan e Li (1992) cimentaram *in vitro* coroas totais metálicas em pré-molares humanos com oxifosfato de zinco (Flecks), um agente resinoso convencional (Conspan) e um agente resinoso adesivo (Panavia). Observaram que os dois produtos resinosos permitiram melhor assentamento aos preparos que o cimento de oxifosfato de zinco.

4.9 ESTUDOS REFERENTES À MICROINFILTRAÇÃO

Tjan e Chiu (1989) avaliaram o vedamento de coroas totais em ouro fixadas com três tipos de cimento em dentes com núcleos feitos em ouro fundido, amálgama, resina composta e cimento de ionômero de vidro reforçado com prata, utilizando como traçador o corante fucsina a 0,5% em 300 ciclos de 1 minuto cada.

Foram utilizados quarenta e nove molares inferiores humanos divididos em sete grupos, de acordo com os materiais para os núcleos segue: 1- Preparo dentário sem material restaurador e coroa fixado com cimento de fosfato de zinco utilizado como grupo controle; 2- Núcleo de resina composta e cimento de fosfato de zinco; 3- Núcleo de ionômero de vidro reforçado por prata e cimento de fosfato de zinco; 4- Núcleo de amálgama e cimento de fosfato de zinco; 5- Núcleos de ouro e cimento de fosfato de zinco; 6- Núcleo de ionômero de vidro reforçado por prata e cimento de ionômero de vidro; 7- Núcleo de resina composta e cimento resinoso. Nos preparos com preenchimento, ou seja, grupos 2, 3, 4, 6 e 7 utilizou-se os pinos TMS (Whaledent) (TJAN; CHIU, 1989).

No grupo 5 foram utilizados pinos fundidos. Os dentes preparados para receber coroas totais, de acordo com os critérios do grupo controle e após a fixação das mesmas foram armazenadas em água a temperatura ambiente durante 14 dias (TJAN; CHIU, 1989).

Após este período, os espécimes foram submetidos à termociclagem em solução aquosa de fucsina a 0,5% a temperatura entre 4º a 50ºC. Os elementos foram lavados e seccionados longitudinalmente e a extensão da infiltração marginal nas faces vestibular e lingual foram avaliadas. Observaram que não houve diferenças estatisticamente significantes na infiltração do grupo controle e os grupos experimentais onde foi utilizado o cimento de fosfato de zinco como agente fixador (grupo 2 ao 5). Os maiores índices de infiltração marginal foram encontrados nas coroas assentadas com cimento de ionômero de vidro e cimento resinoso (grupos 6 e 7). Portanto, os resultados indicaram que a infiltração é mais dependente do meio de cimentação ao invés do material utilizado na confecção do núcleo (TJAN; CHIU, 1989).

Tjan *et al.* (1992) fizeram uma avaliação na infiltração de coroas totais metálicas em ouro fixadas com os cimentos Panavia Ex e o fosfato de zinco usando como traçador o corante fucsina. Também estudaram o efeito da imersão em água dos corpos de prova em 30 e 90 dias. Os resultados indicaram que as coroas fixadas com o cimento resinoso tiveram menor infiltração marginal que as fixadas com o fosfato de zinco. Com relação à imersão em água, não foram observadas diferenças significantes entre os períodos de 30 e 90 dias nas coroas cimentadas com cimento resinoso Panavia Ex.

Motta *et al* (2001) avaliaram o desajuste marginal de coroas totais cimentadas com cimento de fosfato de zinco, de ionômero de vidro e resinoso e verificaram a correlação entre o desajuste marginal e o grau de microinfiltração marginal. Foram utilizados trinta pré-molares humanos, estes foram preparados para receber coroas metalocerâmicas. Os corpos-de-prova foram submetidos a 300 ciclos térmicos nas temperaturas entre 5°C e 55°C por 1 minuto em cada banho.

As amostras foram colocadas em solução de fucsina básica a 5%, por 48 horas, sendo lavados após o processo. Os corpos de prova foram seccionados no sentido longitudinal para serem avaliadas. Os testes de desajuste marginal demonstraram que o menor valor foi para o cimento resinoso, seguido pelos cimentos de fosfato de zinco e de ionômero de vidro, contudo, sem diferenças estatisticamente significantes. De acordo com os valores obtidos, também não foi encontrada correlação entre a quantidade de desajuste e o grau de infiltração marginal para os três cimentos (MOTTA *et al*, 2001).

Lindquist e Conolly (2001) estudaram a microinfiltração em restaurações metálicas fundidas fixadas com cimento de fosfato de zinco e de ionômero de vidro reforçado por resina sob condições ideais e contaminadas por saliva após realização de núcleos. Foram utilizados cento e quarenta molares humanos, que foram preparados para coroas totais metálicas. A amostra foi dividida em sete grupos: 1- Amálgama de prata e verniz cavitário (Copalite, Cooley e Cooley), 2- Amálgama de prata com adesivo dentinário (All Bond 2, Bisco) e 3- Compósito com adesivo dentinário (Z100, 3M).

Cada grupo foi estudado nas duas condições citadas, o sétimo grupo foi representado por preparos cavitários classe II sem base restauradora. Feitas as restaurações em cada grupo, os preparos foram refinados, sendo as amostras

armazenados em água e timol sem coroas provisórias por cerca de 18 meses (LINDQUIST; CONOLLY, 2001).

Após as cimentações com fosfato de zinco e ionômero de vidro reforçado por resina (Vitremmer, 3M), as amostras foram acondicionadas em estufa durante duas semanas e em seguida submetidas a 150 ciclos com banhos de 1 minuto de imersão a temperaturas de 5º e 55ºC. A seguir os dentes foram imersos em solução de eritrosina B durante 24 horas (LINDQUIST; CONOLLY, 2001).

As amostras foram lavadas e seccionadas no sentido mésio-distal para análise. O grupo de material restaurador que apresentou menor infiltração foi o restaurado com amálgama de prata e adesivo dentinário. Já em relação aos resultados das comparações de infiltrações nos grupos de cimento, os elementos fixados com cimento de ionômero de vidro reforçado com resina apresentaram menor infiltração que os fixados com cimento de fosfato de zinco, não havendo diferenças estatisticamente significantes entre os meios ideais ou com saliva (LINDQUIST; CONOLLY, 2001).

Araújo *et al* (2012) estudaram, por meio do corante azul-de-metileno, a microinfiltração nas interfaces de preparos dentários e copings metálicos fixados com um cimento oxifosfato de zinco e 3 cimentos resinosos adesivos. Utilizaram 36 pré-molares humanos que foram preparados para coroa total metalo-cerâmica.

A amostra foi agrupada de acordo com o material de cimentação: Grupo I: copings fixados com adesivo Single Bond e RelyX ARC; Grupo II: copings fixados com adesivo ED Primer e cimento Panavia F; Grupo III: copings fixados com cimento autoadesivo RelyX U 100 e Grupo IV: copings fixados com oxifosfato de zinco (controle). Os dentes foram imersos em água destilada durante 7 dias, submetidos à, ciclagem térmica e impermeabilizados externamente, exceto nas interfaces em questão. A seguir, foram imersos em solução aquosa de azul-de-metileno por 8 horas (ARAÚJO *et al*, 2012).

Os copings foram cortados com discos de carborundum, removidos dos dentes e as amostras avaliadas. Verificou-se que dentre os cimentos resinosos testados, apenas a combinação Single Bond com RelyX ARC não foi superior ao oxifosfato e que o Panavia F foi o material que apresentou maior resistência a infiltração do corante (ARAÚJO *et al*, 2012).

Lapa *et al* (2013) prepararam 40 pré-molares humanos para receber coroa total metalo-cerâmica que foram agrupados conforme o material para cimentação. No grupo I fixaram as coroas com Scotchbond e RelyX ARC; Grupo II: usaram Single Bond e RelyX ARC; Grupo III: RelyX U100; Grupo IV: fixaram as coroas com Panavia F.

Os dentes foram armazenados por 6 meses em água destilada a 37°C, submetidos à ciclagem térmica em temperaturas de 5°C e 55°C e recolocados na água por mais 6 meses e imersos em solução de azul-de-metileno a 1%, por 72 horas. Após a remoção dos copings com discos de carborundum os dentes foram avaliados com e sem cimento resinoso na superfície do preparo. Antes e após a remoção do cimento, o Panavia F e o Scotchbond Multiuso + RelyX ARC apresentaram maior resistência a penetração do corante (LAPA *et al*, 2013).

Rosentritt *et al* (2007) estudaram a microinfiltração em próteses fixas confeccionadas com CAD/CAM e a adaptação das mesmas quando fixadas com cimentos resinosos. Dentre os objetivos, também estava a avaliação dos resultados conseguidos através de cimentos de dois passos, três passos e um cimento de passo único. Foram utilizados 96 terceiros molares para confecção de 32 próteses fixas de três elementos confeccionadas com CAD/CAM, para fixação das peças foram utilizados os seguintes cimentos: RelyX UNICEM (3M ESPE, Alemanha), cimento auto-adesivo; Variolink 2 (Ivoclar-Vivadent, EUA); Panavia F (Kuraray, Japão), Compolute (3M ESPE, Alemanha). Após o assentamento por pressão digital das coroas, as mesmas foram submetidas à ciclagem térmica realizada com lavagem das próteses em água bi-destilada de 5°C e 55°C, respectivamente, cada banho tendo duração de 2 minutos. Em seguida, as próteses foram incubadas numa solução de fucsina (0,5%) durante 16 horas a 37°C. Para o estudo das interfaces entre cimento-restauração e cimento-dente, foi utilizado o teste MEV. Todos os agentes de cimentação resinosos apresentaram resultados satisfatórios na adaptação, porém, o cimento de única etapa se destacou entre eles, apresentando os melhores resultados relacionados à microinfiltração e união entre a coroa, o cimento e o dente.

White *et al* (1992) realizaram um estudo em 42 dentes recém-extraídos, que teve como objetivo investigar a microinfiltração marginal com cimentos convencionais e Panavia Ex. Foram realizados preparos padronizados nas amostras

e confeccionou-se coroas metálicas que foram fixadas com seis tipos de cimento: 1. Cimento policarboxilato de zinco, 2. Cimento de fosfato de zinco, 3. Cimento de ionômero de vidro, 4. Cimento resinoso Den-Mat “thinfilm”, 5. Cimento resinoso Panavia Ex, 6. Cimento resinoso Den-Mat “thinfilm” com Tenure.

De acordo com os resultados, o cimento resinoso Panavia Ex e o cimento resinoso Den-Mat “thinfilm” foram os que apresentaram menor infiltração. (WHITE *et al*, 1992)

Nacarato (1994) investigou *in vitro* a infiltração marginal em *copings* metálicos fixados em pré-molares com diversos materiais. Após as cimentações, os dentes foram imersos em água a 37°C por uma semana, submetidos à 700 ciclos térmicos nas temperaturas de 5°C e 55°C, impermeabilizados externamente, exceto nas interfaces término dos preparos-*copings*. Imergiu as amostras em solução de azul-de-metileno a 0,5%, sob temperatura de 37°C, por um período de 8 horas. Seccionou os *copings* com discos de carboril e os removeu dos dentes, possibilitando assim a visualização dos preparos. Ocorreu maior infiltração nos *copings* cimentados com oxifosfato de zinco, seguidos do Panavia Ex, adesivo All Bond II com C&B kit, adesivo All Bond II com Panavia Ex e ionômero de vidro respectivamente.

Campos *et al* (1999), selecionaram 20 dentes caninos e pré-molares humanos, livres de cárie e isentos de esmalte defeituoso ou trincado. Prepararam os dentes para receber coroas totais metálicas, que foram fixadas com cimento resinoso Panavia 21(Kuraray Co., Japão) e com fosfato de zinco(S.S. White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro). Este estudo teve como objetivo comparar a infiltração marginal por meio do corante azul-de-metileno a 1%. Após a imersão das amostras no corante por 4 horas, os *copings* foram removidos dos dentes com discos de carborundum. Nos resultados, foi visto que nenhum dos corpos-de-prova cimentado com Panavia 21 apresentou infiltração; os corpos-de-prova cimentados com o fosfato de zinco apresentaram alto grau de infiltração impregnando a dentina e polpa.

O estudo de Yang *et al* (2005) teve como objetivo avaliar a força de ligação micro-tensão (MTB) de três cimentos resinosos em dentina humana. Como amostra, foram utilizados 30 molares humanos que foram armazenados em solução de

cloramina T, durante duas semanas e posteriormente, em água destilada a 48°C antes do preparo.

Os dentes foram cortados em seu longo eixo na forma de discos de dentina, foram obtidos entre 2-4 discos de cada molar. Os discos foram agrupados aleatoriamente, de acordo com o tipo de cimento resinoso que seria utilizado para a ligação com a dentina. Foram utilizados três agentes cimentantes resinosos Super-Bond C&B (SB; Sun Medical, Shiga, Japão), Panavia F 2.0 com ED primer 2.0 autocondicionante (PF; Kuraray Medical Inc., Osaka, Japão) e RelyX Unicem autocondicionante (RU; 3M Espe AG, Seefeld, Alemanha). Com base nas resinas de cimentação e nas diferentes regiões de dentina, os grupos testes iniciais, foram classificados em 9: SB-s, SB-d, SB-c; PF-s, PF-d, PF-c; RU-s, RU-d, RU-c. Em cada grupo, oito corpos de prova foram submetidos ao teste de microtensão. (YANG *et al*, 2005)

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente com o ANOVA de duas formas (materiais vs. região) e PLSD. O ANOVA revelou que os fatores testados (cimento resinoso e localização regional da dentina) e sua interação tiveram influências significativas no teste de microtensão. Os testes PLSD de comparação múltipla de Fisher mostraram que, para todos os três cimentos resinosos, a média de microtensão na dentina superficial foi significativamente maior do que a média encontrada na dentina profunda ou cervical. Não houve diferença significativa na microtensão entre a dentina profunda e cervical. (YANG *et al*, 2005)

A microtensão dos grupos SB-s e PF-s foi significativamente mais elevada do que a do grupo RU-s, ao passo que não foi detectada diferença entre SB-s e PF-s. Em dentina profunda e cervical, a microtensão do SB foi significativamente maior do que os de PF e o RU apresentou níveis mais baixos de microtensão de todos os testes do grupo RU. A microtensão dos espécimes cimentados com RU foi significativamente menor em todas as regiões do que os dos outros dois cimentos resinosos. (YANG *et al*, 2005)

Mukai *et al* (2011) estudaram através do corante azul-de-metileno a resistência que diferentes agentes resinosos oferecem à passagem de fluidos que atravessam a dentina, quando da ausência de cimento radicular. Para isso, utilizaram 48 dentes anteriores que foram cortados no limite esmalte-cimento e tiveram seus tratados endodonticamente. Realizaram os preparos e modelagem em

resina para o retentor intrarradicular, que foi fundido com liga metálica à base de prata.

Os retentores foram fixados com cimento de fosfato de zinco (S.S. White); GE - cimento resinoso adesivo Enforce (Dentsply); GP - Panavia F (Kuraray) e GR - Rely X (3M-ESPE). A seguir, os dentes foram armazenados em estufa a 37°C a 100% de umidade, durante 7 dias e depois submersos em solução de azul-de-metileno a 1% durante 48 horas. Os resultados mostraram que após confronto dos cimentos utilizados, o cimento Panavia F foi mais eficaz contra a infiltração do corante que os outros materiais e os cimentos Enforce e Rely X ARC apresentaram-se superiores ao Cimento de fosfato de zinco (MUKAI *et al*, 2011)

5 DISCUSSÃO

Vários outros estudos fizeram comparações para avaliar o desempenho de diversos cimentos e suas propriedades, tais como: microinfiltração, estabilidade de cor, inibição de cárie, solubilidade, adesão, sorção de água, entre outras. Geralmente, esses estudos tem como objetivo escolher o melhor material para cimentação (FERRACANE, 1985; ROSENSTIEL *et al*, 1998; ROSENTRITT *et al*, 2004; ROSENTRITT *et al*, 2007). Porém, todos os materiais testados apresentam algumas desvantagens, além de suas vantagens.

A infiltração marginal, que ocorre em todos trabalhos fixados ao dente é um dos problemas mais críticos das próteses cimentadas e, talvez, o mais difícil de ser controlado pelo profissional, em virtude de estar associado a um grande número de variáveis. É um fenômeno comum a todos os materiais, independente da técnica restauradora empregada (LAPA *et al*, 2013; NACARATO, 1994).

O coeficiente de expansão térmica, que corresponde às alterações dimensionais dos materiais causadas pelas mudanças de temperatura na cavidade bucal durante a ingestão de substâncias quentes e frias tende a aumentar a infiltração marginal. O calor gera expansão e o frio contração, que tende a gerar, com o passar do tempo, uma microfenda que permite a penetração de produtos indesejáveis nesta interface (ANUSAVICE; PHILLIPS, 2005; LAPA *et al*, 2013).

O fosfato de zinco, material que vem sendo usado na clínica por mais de 150 anos, vem dando prova de qualidade ao longo do tempo e continua a ser o agente de cimentação mais empregado. Nas pesquisas vem sendo utilizado como material controle. Para os parâmetros atuais, quando comparado aos cimentos resinosos, o fosfato de zinco apresenta baixa resistência à infiltração marginal (PAVANELLI, 1997; SHILLINGBURG *et al*, 1998; ROSENTRITT *et al*, 2004; ANUSAVICE; PHILLIPS, 2005; HILL, 2007; SANTOS, 2009), contudo, alguns trabalhos mostram que existe grande diferença entre este material e os cimentos resinosos (MOTTA *et al*, 2001; ARAUJO, *et al*, 2003; MUKAI, *et al*, 2011).

Um estudo feito por Yang *et al* (2005) relacionou a força de união entre o sistema adesivo dos cimentos resinosos à dentina humana. Nesse trabalho, foi visto que as características da dentina cervical são mais variadas em relação às dentinas coronárias e de mais frágil união ao sistema adesivo resinoso.

Essa menor adesão na região cervical pode levar à formação de fendas por ruptura da união entre o sistema adesivo e a dentina, gerando áreas de possível infiltração. Ao cimentar coroas totais, onde a linha de cimentação localizar-se-á inteiramente em dentina cervical, a possibilidade de microinfiltração torna-se maior, levando à necessidade de investigação. (YANG, *et al*, 2005).

Para Motta *et al* (2001) os cimentos resinosos apresentam um grande problema quando utilizados em preparos dentários intra-sulculares, pois é a presença de fluidos é difícil o que pode comprometer sua resistência à infiltração. Além disso, esse fator, que não pode ser pesquisado em laboratório torna difícil o aprimoramento dos cimentos com relação a este fato.

Tjan e Chiu (1989) descobriram que o tipo de agente utilizado na cimentação das peças protéticas influencia mais na infiltração de uma coroa artificial que o material utilizado para confecção do núcleo, ou seja, o substrato onde a coroa está fixada, núcleos fundidos, de preenchimento ou mesmo a estrutura dentária.

Alguns outros autores relatam haver correlação entre agente cimentante e microinfiltração, entretanto também foi observada correlação direta fraca entre microinfiltração e desadaptação marginal ao utilizar-se cimento fosfato de zinco, quando a linha de cimentação localizava-se em esmalte (EL-MOWAFY; RUBO, 2000), fato que Motta *et al*. (2001) não encontrou correlação. Encontrou que o cimento é mais importante que a adaptação de um trabalho protético.

Quanto aos corantes e períodos empregados para realização dos estudos de microinfiltração marginal, Tjan; Chiu (1989); Tjan *et al* (1992) e Motta (2001) usaram solução de fucsina a 0,5% durante 48 horas. Rosentritt *et al*. (2007), usaram solução de fucsina a 0,5% durante 16 horas. Nacarato (1994); Campos *et al* (1999), Mukai *et al* (2011), Araújo *et al* (2012) e Lapa *et al* (2013) usaram solução de azul-de-metileno em concentrações de 0,5 a 1% por diferentes tempos de imersão, variando de 8 a 72 horas. A eritrosina só foi citada em uma das referências consultadas, por um período de 24 horas.

Para a resistência à infiltração dos diferentes materiais, foi visto que o fosfato de zinco era nivelado com o agente resinoso adesivo para as pesquisas mais antigas (TJAN; CHIU, 1989). Ao longo do tempo veio melhorando significativamente sua capacidade de impermeabilização, contudo algumas fórmulas e associações como o Single Bond e RelyX ARC que continua sendo bastante comercializado

ainda se mantém com níveis de infiltração comparáveis ao do fosfato de zinco (MUKAI *et al*, 2011; ARAÚJO *et al*, 2012; LAPA *et al*, 2013).

Alguns estudos mostram que em experimentos de curto prazo que agente resinoso autoadesivo RelyX U100 é bastante resistente à infiltração mas quando submetidos a testes de longa duração é bem deficiente para resistir à infiltração.(PHOENIX *et al* , 2007).

Para Rosentritt *et al.* (2007), o cimento de passo único, por não necessitar de uma camada de adesivo sobre a estrutura dentária, tornou a técnica de cimentação mais simples, assim, evitando assentamentos com altura elevada dos elementos. Isto fez com que os autores concluíssem que o cimento RelyX Unicem tem uma melhor capacidade de prevenção da microinfiltração, porém, o mesmo necessita de maiores estudos e avaliações para melhores conclusões, já que é considerado um agente de cimentação recente.

6 CONCLUSÃO

Por meio da literatura consultada foi possível concluir que assim com o cimento fosfato de zinco, os agentes resinosos também são passíveis da ocorrência de microinfiltração.

Os traçadores mais usados para se avaliar a microinfiltração marginal foram as soluções de fucsina básica e o azul-de-metileno a 0,5%.

Alguns cimentos resinosos adesivos não são mais resistentes à infiltração de corante que o fosfato de zinco.

O cimento resinoso adesivo que apresentou a maior resistência à infiltração marginal foi o Panavia F.

REFERÊNCIAS

- ALFREDO, E. S. *et al.* Effect of Eugenol-Based Endodontic Cement on the Adhesion of intracanal. **Posts. Braz. Dent. J**, v.17, n.2, p: 130-133, 2006.
- American Dental Association specification no 8 (dental zinc phosphate cement). **J Am Dent Assoc**, v.74, n.7, p: 1565-1569, 1967.
- AMES, W.B. A new oxiphosphate for crown setting. **Dent Cosmos**, v.34, n. 4, p.392-393, Apr. 1892.
- ANUSAVICE, K. J. , PHILLIPS. **Materiais dentários**. 11ª ed. São Paulo: Elsevier Ltda., 2005.
- ARAÚJO, T. P. *et al.* Avaliação in vitro da Infiltração Marginal em Copings Fixados a Dentes Humanos com Três Diferentes Cimentos Resinosos. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v.12, n.3, p.433-37, jul./set., 2012.
- ARAÚJO, T. P. *et al.* Estudo da resistência dos materiais para cimentação de retentores intra-radiculares à passagem de fluidos através da dentina. **Ver PosGrad. Odontol FOUSP**, v.10, n.1, p:13-18, 2003.
- BOHN, P. V. *et al.* Cimentos usados em prótese fixa: uma pesquisa com especialistas em prótese de Porto Alegre. **Rev. Fac. Odonto.**, v.50, n.3, p: 5-9, 2009.
- BOTTINO, M. A. **Estética em Reabilitação Oral Metal Free**. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.
- CAMPOS, T. N. *et al.* Infiltração marginal de agentes cimentantes em coroas metálicas fundidas. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 4, p. 357-362, out./dez. 1999.
- CARVALHO, R. M.; PRAKKI, A. Cimentos resinosos dual: características e considerações clínicas. **PGR-Pós-GradRevFacOdontol**, São José dos Campos, v.4, n.1,p. 21-26, jan./abr. 2001.
- CAUGHMAN, W. F. *et al.* Curing potential of dual-polymerizable resin cements in simulated clinical situations. **J Prosthet Dent.**, v.86, n.1, p: 101-106, 2001.
- CORREIA, A. R. M. *et al.* CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa *in Revista de Odontologia da UNESP*, v.35, n.2, p: 183-189, 2006.
- CRAIG, R. G.; POWERS, J. M. **Materiais dentários restauradores**. 11ª Ed. São Paulo: Ed. Santos; 2004.
- DIAZ-ARNOLD, A. M. *et al.* Current status of luting agents for fixed prosthodontics. **J Prosthet Dent**, v.81, p:135-141, 1999.

EDELHOFF, D.; SORENSEN, J.A. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. **J Prosthet Dent.**, v.87, n.5, p.503-509, 2002.

EL-MOWAFY, O. M. Posterior resin-bonded fixed partial denture with a modified retentive design: a clinical report. **J Prosthet Dent.**, v.80, n.1, p.9-11, 1998.

EL-MOWAFY, O. M.; RUBO, M. H. Influence of composite inlay/onlay thickness on hardening of dual-cured resin cements. **J Can Dent Assoc.**, v.66, n.3, p: 147, 2000.

FEINE, J. S. *et al.* Outcome assessment of implant-supported prostheses. **J Prosthet Dent.**, v.79, n.5, p.575-579, 1998.

FERRACANE, J. L. Correlation between hardness and degree of conversion during the setting reaction of unfilled dental restorative resins. **Dent Mater**, v.1, n.1, p: 11-14, 1985.

GODOROVSKY, S.; ZIDAN, O. Retentive strength desintegration, and marginal quality of luting cements. **J ProsthDent**, v. 68, n.2, p:269-274, Aug. 1992.

HEBLING, E.; PEREIRA, A. C. Oral health-related quality of life: a critical appraisal of assessment tools used in elderly people. **Gerodontology**, v.24, n.3, p.151-161, 2007.

HILL, E. E. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. **Dent. Clin. North Am**, v.51, n.3, p: 643-58, 2007.

INOKOSHI, S. *et al.* Dualcure luting composites: Part I: Filler particle distribution. **J Oral Rehabil**, v.20, n.2, p: 133-146, 1993.

JARDIM, Jr.E.G; PEDRINI, D. Atividade antimicrobiana dos forradores: avaliação de materiais empregados como protetores do complexo dentina-polpa. **RGO**. Porto Alegre; v.43, n.1, p: 13-4, 17-8, 1995.

LAPA, A. A. M. *et al.* Estudo Comparativo da infiltração marginal em copings de níquel-cromo fixados em diferentes cimentos resinosos. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v.13, n.2, p.213-219, abr./jun., 2013.

LEINFELDER K. F.; LEMONS J. E. **Clínica restauradora - materiais e técnicas**. Trad. de Júlio Jorge D'Albuquerque Lóssio. São Paulo: Santos, 380p. 1989.

LINDQUIST, T. J.; CONNOLLY, B. S. In vitro microleakage of luting cements and crown foundation material. **J Prosthet Dent**, v.85, p:292-298, 2001.

LIU, P. R. A panorama of dental CAD/CAM restorative systems. **Compendium**, v.26, p:507-516, 2005.

MATELLO, M. T. Cimentação adesiva em cerâmica. **Monografia**. Passo Fundo, UNINGÁ, RS, 2005.

MENG, X. *et al.* Hardness development of dual-cured resin cements through different thicknesses of ceramics. **Dent Mater J.**, v.25, n.1, p:132-137, 2006.

MEZZOMO E.; SUZUKI, R. M. **Reabilitação oral contemporânea**. Santos, São Paulo. 873p. 2006.

MOJON, P. *et al.* Short-term contamination of luting cements by water and saliva. **Dent. Mat.**, v.12, n.2, p.83-87, Mar. 1996.

MOTTA, A. B. *et al.* Desajuste e microinfiltração marginal em coroas metalocerâmicas cimentadas com três tipos de cimentos. **Rev. FOB**, v.9, n.3/4, p.113-122, jul./dez. 2001.

MUKAI, M. K. *et al.* Resistência de cimentos resinosos empregados na fixação de retentores intra-radiculares à passagem de fluidos que atravessam a dentina. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, v.11, n.1, p.111-116, João Pessoa, jan./mar. 2011.

NACARATO, P. M. F. Avaliação "in vitro" da infiltração marginal em copings de Ni-Cr cimentados a dentes naturais com fosfato de zinco, ionômero de vidro e cimentos resinosos associados ou não ao pré-tratamento da dentina. **Dissertação (Mestrado em Prótese Dental) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo**. 69 p. São Paulo, 1994.

NAMORATTO, L. R. *et al.* Cimentação em cerâmicas: evolução dos procedimentos convencionais e adesivos. **Rev. bras. odontol.**, v.70, n.2, p.142-147. Rio de Janeiro, 2013.

NAVARRO, M. F. L.; PASCOTTO, R. C. **Cimentos de ionômero de vidro: aplicações clínicas em odontologia**. Artes Médicas. São Paulo. Cap.7, v.2, p.159-179, 1998.

NAVARRO, M. F. L.; PASCOTTO, R. C. **Cimentos de ionômero de vidro: aplicações clínicas em odontologia**. Artes Médicas. São Paulo. Cap.1, v.2, p.1-24, 1998.

OMURA, I. Adhesive and mechanical properties of a new dental adhesive. **J Dent Res**, v.63, n.3, p.233, Mar. 1984.

PAVANELLI, C. A. Análise da espessura da película de cimentos de ionômero de vidro e fosfato de zinco, empregados na cimentação de coroas totais metálicas, preparadas in vivo. **Rev. Odonto Unesp.**, v.26, n.2, p.401-404, 1997.

PEGORARO, L. F. *et al.* **Prótese fixa**. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

PENA, C. E. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with bonded ceramic restorations. **Rev. APCD**, v.62, n.5, p. 294-298, 2008.

PEUTZFELDT, A. Dual-cure resin cements: in vitro wear and effect of quantity of remaining double bonds, filler volume, and light curing. **Acta Odontol Scand.**, v.53, n.1, p. 29-34, 1995.

PHILLIPS, S.; BISHOP, B. M. An in vitro study of the effect of moisture on glass-ionomer cement. **Quintessence Int.**, v.16, n.2, p.175-177, Feb. 1985.

PHOENIX, R.; CAGNA, D. C.; DE FREEST, C. **Prótese Parcial Removível**. 3ª edição. Paris: Quintessence, 2007.

POWERS, J. M., DENNISON, J. D. A review of dental cements used for permanent retention of restorations Part II: properties and criteria for selection. **J. Mich. Dental Assoc.**, v.56, p. 218-225, 1974.

PRAKKI, A.; CARVALHO, R. M. Dual cure resin cements: characteristics and clinical considerations. **Pós-Grad Ver Fac Odontol São José dos Campos**, v.4, n.1, p.22-27, jan./abr., 2001.

RADOVIC, I. *et al.* Self-adhesive Resin Cements: A Literature Review. **J. Adhes Dent.**, v.10, p. 251-258, 2008.

RAIGRODSKI, A. J. Contemporary all-ceramic fixed partial dentures: a review. **Dent Clin North Am**, v.48, p.531-544, 2004.

RAIGRODSKI, A. J. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. **J Prosthet Dent**, v. 92, p.557-562, 2004.

RIBEIRO, C. M. B. Cimentação em prótese: procedimentos convencionais e adesivos. **Int. J of Dent.**, v. 6, n.2, p. 58-62, 2007.

ROSENSTIEL, S. F. *et al.* Dental luting agents: a review of the current literature. **J.prosth.Dent.**, v.80, n.3, p.280-301, Sep. 1998.

ROSENTRITT, M. *et al.* Influence of cement type on the marginal adaptation of all-ceramic MOD inlays. **Dent Mater.**, v.20, n.5, p. 463-469, 2004.

ROSENTRITT, M. *et al.* Marginal Integrity of CAD/CAM Fixed Partial Dentures. **Eur J Dent.** v.1, p.25-30, 2007.

SANTOS, L. B. Estudo comparativo in vivo entre o cimento de fosfato de zinco e o resinoso. **Rev. Cient. APEC.**, v.8, n.3, p. 257-261, 2009.

SHILLINGBURG, H. T; KESSLER, J. C. **Restauração protética dos dentes tratados endodonticamente**. 2ª ed. São Paulo: Quintessence, 1991.

SHILLINGBURG, Jr. H. T *et al.* **Fundamentos de prótese fixa**. 3ª ed. São Paulo: Quintessence; 1998.

SOARES, E. S. *et al.* Surface conditioning of all-ceramic systems for bonding to resin cements. **Rev. Odontol. Unesp.**, v.38, n.3, p: 154-160, 2009.

SONOKI, R. I. Avaliação da infiltração marginal e da resistência à tração de coroas metálicas após abertura oclusal para terapia endodôntica: estudo in vitro. **(Dissertação de Mestrado). São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP. 2006**

STANINEC, M. *et al.* Caries penetration and cement thickness of three luting agents. **Int J Prosthodont**, v.1, n.3, p.259-263, Nov./Dec. 1988.

STEVENSON, R. G; REFELA, J. A. Conservative and esthetic cast gold fixed partial dentures- inlay, onlay, and partial veneer retainers, custom composite pontics, and stress-breakers: Part I: Fundamental design principles. **J Esthet Restor Dent.**, v.21, n.6, p.365-374, 2009.

TAKAHASHI, C.U. Análise comparativa da perda de retenção de retentores intraradiculares fundidos em diferentes ligas, cimentados com cimento de fosfato de zinco e tratados com ultra-som **(Dissertação de Mestrado). Faculdade de Odontologia da USP; São Paulo. 2002.**

TINSCHERT, J. *et al.* Status of current CAD/CAM technology in dental medicine. **Int J Comput Dent.**, v.7, n.1, p.25-45, 2004.

TJAN, A. H. L. *et al.* Marginal leakage of cast gold crowns luted with an adhesive resin cement. **J Prosthet Dent**, v.67, n.1, p.11-15, Jan. 1992.

TJAN, A.H.L; CHIU, J. Microleakage of core materials for complete cast gold crowns. **J Prosthet Dent**, v.61, p.659-664, 1989.

TJAN, A.H.L; LI, T. Seating and retention of complete crowns with a new adhesive resin cement. **J Prosthet Dent**; v. 67, n. 4, p. 478-483, Apr. 1992.

UCHIYAMA, Y. Adhesion in prosthetic restorations. In: Proceedings of the Internacional Symposium on Adhesive Prosthodontics. Scheveningen, The Netherlands. **Academy of Dental Materials**; p.20-32; June, 1986.

WHITE, S. N. *et al.* Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents. **J Prosthet Dent**, v.67, n.2, p.156-161, Feb. 1992.

WITKOWSKI, S. (CAD-)/CAM in dental technology. **Quintessence Dent Technol.**, v.28, p.169-184, 2005.

YANG B. *et al.* Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. **Dent Mater.**, v.22, n.1, p.45-56, 2005.